

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-027236

(43)Date of publication of application : 30.01.1990

(51)Int.Cl.

G01N 19/08

(21)Application number : 63-178382

(71)Applicant : SHIKOKU KEISOKU KOGYO KK

(22)Date of filing : 18.07.1988

(72)Inventor : OZAKI KENJI

## (54) DAMAGE DETECTOR FOR WEAK PIN

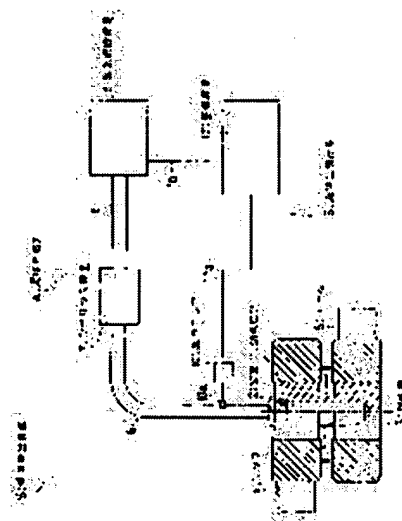
### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To achieve a higher automation level of a machine having a weak pin by forming an empty chamber at a weak part of the weak pin.

**CONSTITUTION:** A liquid supply system A comprises an air feeder 9, a labyrinth device 7 and pipes 6 and 8 and a liquid pressure detector system B is made up of a pressure sensor 10, an alarm 12 and signal lines 11a and 11b. a downstream end of the supply system A communicates with an empty chamber 2 of a weak pin 1.

When a pin 1 is normal, no leak is caused in a pressure air fed from the device 9 and hence, there is no drop in pressure with no flow of air via the device 7. An air pressure within a pipe 6 is kept at a level of air supplied from the device 9. In such a condition, a sensor 10

transmits a pressure data to the device 12, but no alarm is emitted as the air pressure is equal to that of the device 9. In case the weak pin 1 is broken, the pressure air in the empty chamber 2 is released into atmospheric air to lower the air pressure in the pipe 6 because of the existence of the device 7. Thus, likewise, a signal of the sensor 10 is compared with the air pressure of the device 9 to emit an alarm.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-27236

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月30日

G 01 N 19/08

A

7246-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 弱点ピンの損傷検出装置

⑯ 特 願 昭63-178382

⑰ 出 願 昭63(1988)7月18日

⑱ 発 明 者 尾 崎 賢 二 香川県仲多度郡多度津町若葉町12番56号 四国計測工業株式会社内

⑲ 出 願 人 四国計測工業株式会社 香川県仲多度郡多度津町若葉町12番56号

⑳ 代 理 人 弁理士 西脇 民雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

弱点ピンの損傷検出装置

## 2. 特許請求の範囲

弱点ピンの弱点部に空室を形成し、この空室に流体を加圧充填するとともに、該流体の圧力を検出する手段を設けたことを特徴とする弱点ピンの損傷検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、産業機械や一般機械の動力伝達系において、過負荷による機械の重要部分の損傷および経年疲労劣化を検知し、重大事故を未然に防止する装置に関する。

(従来技術)

従来から弱点ピンは動力伝達系において広く利用されているが、弱点ピンは所定値を越える過負荷が作用した場合、弱点で破断して重要部分を破損から保護するものである。

ところで、かかる弱点ピンを用いた機械装置の

自動化を図るには、例えば、弱点ピンの弱点部に信号線を通し、弱点の破断を電気信号がとでることから検出するものがある。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、かかる従来技術によれば、弱点ピンが完全に破断された状態であることは検出されるが、弱点ピンが破断する直前の状態であることは検出することができない。

また、弱点ピンは前述のように動力伝達系に設置されるものであるために、繰り返し応力による疲労等によって弱点部に微細なクラックを生じることがあり、この場合には所定の負荷より小さい負荷で不必要に破断することとなり、かえって機械の運転効率の向上を妨げることとなる。

この発明は、かかる背景に基づいてなされたもので、弱点ピンが破断したことを検出できるとともに、同時に弱点ピンが破断直前であることをも検出することができ、弱点ピンを有する機械の自動化レベルを高度なものにすることができるようにせんとするものである。

(課題を解決するための手段)

そのため、この発明は、弱点ピンの弱点部に空室を形成し、この空室に流体を加圧充填するとともに、該流体の圧力を検出する手段を設けて、弱点ピンの損傷検出装置を構成したものである。

(作用)

したがって、弱点ピンが破断した場合には、弱点部に形成した空室も破断し、加圧流体が漏洩するために、加圧流体の圧力を検出しておけば、弱点ピンが破断したことを検出することができる。

また、繰り返し応力等によって、弱点ピンの弱点部に微細なクラックが生じ、そのクラックが成長して空室を大気に連通した場合にも弱点部に形成された空室から加圧流体が漏洩し、圧力が低下するから、弱点ピンの破断直前の状態を検出することができる。

(実施例)

以下、図に示す一実施例について説明する。

この実施例は、水車やポンプのゲートリングに枢支したリンクと、ガイドベーンに枢支したガイ

系Bとからなる。

流体供給系Aは、空気供給装置9とラビリンス装置7とパイプ6、8からなり、流体圧検出系Bは、圧力センサ10と警報装置12と信号線11a、11bとで構成されている。

そして前記流体供給系Aの下流端は前記弱点ピン1の空室2に連通されている。

空気供給装置9は、コンプレッサや高圧空気ポンプが用いられ、大気圧より大きい圧力の空気がラビリンス装置7を経て前記弱点ピン1の空室2に供給されている。

一方、流体圧検出系Bの圧力センサ10は、前記流体供給系Aの空室2内の空気圧を検出するものであるが、弱点ピン1が小さいものであるために、前記ラビリンス装置7と弱点ピン1とを連通するパイプ6に圧力検出口10aを設置して、該パイプ6内の空気圧を前記空室2内の空気圧として検出するものとしてある。

そして、この圧力センサ10は、前記圧力検出口10aで測定した圧力を電気信号に変換して、その

ドベーンアームとの間に設置した弱点ピンに関するものであり、ガイドベーンの間に異物がかみ込んだ場合等には該弱点ピンが破断してガイドベーン等の部分の損傷を防止するようにしたものである。

すなわち、第1図において、1は弱点ピン、2は該弱点ピン1に形成された空室であり、空室2は前記弱点ピン1の一端から軸心方向に形成された盲穴からなり、この空室2は弱点ピン1の中央部分で小径に形成された弱点部3の内部を通過するように形成したものである。

そして、水車により傳られる動力は、ガイドベーンのアーム5から前記弱点ピン1を介してリンク4に伝達され利用に供されるものであり、前述のごとく形成された弱点ピン1は、アーム5とリンク4との間に介装されて動力伝達系を構成している。

しかして、かかる弱点ピン1には、以下のごとく損傷検出装置Sが接続されている。

損傷検出装置Sは、流体供給系Aと流体圧検出

出力端子から信号線11aを経て、圧力データを警報装置12に伝達するものである。

また、11bは信号線で、前記空気供給装置9の供給空気圧を警報装置12に伝達するものである。

警報装置12は、該圧力センサ10からの信号を空気供給装置9による空気圧信号と比較し、圧力センサ10からの信号が低い場合には、警報出力等を発するようにコンピュータで制御するものである。

なお、空気供給装置9からの空気圧信号にかえて、予め設定した基準圧力のデータと比較し、警報を発するようにしてもよい。

次に、この損傷検出装置Sの作動を説明する。

弱点ピン1が正常な場合には、前記空室2は密閉空間となっているから、空気供給装置9から供給される加圧空気の漏洩はなく、したがってラビリンス装置7を経る空気の流れがないため、圧力の低下はない。

したがって、パイプ6内の空気圧は空気供給装置9から供給される空気圧に保たれている。

なお、この状態においても、前記圧力センサ10

は、圧力データを警報装置12に発しているが、空気供給装置9の空気圧と等しいため警報は発しない。

弱点ピン1が破断した場合には、空室2内の加圧空気が大気に放出されるために、空気供給装置9からの空気はラビリンス装置7を経て空室2側に供給されるが、ラビリンス装置7が存在しているため、パイプ8内の空気圧は低下する。

かかる状態において、圧力センサの信号は、警報装置12で同様に空気供給装置9の空気圧と比較され、警報を発する。

ところで、弱点ピン1が繰り返し応力等によってクラック13が発生し破断する場合には、第2図に示すように微細なクラック13が徐々に成長し、弱点部3において空室2を大気に連通し、その後、弱点ピン1が小さな負荷によって破断するものである。

本実施例の損傷検出装置Sによれば、クラック13が発生し、弱点ピン1の空室2が大気に連通する状態にクラック13が成長した段階で、前述の弱

によって容易に実施することができる。

なお、以下の説明においては先に説明した実施例とは回路構成のみが相違するものであり、各回路の構成要素自体は同様であるため、それらの詳細な説明は省略する。

すなわち、第3図に示す実施例においては、ラビリンス装置7および圧力検出口10aの下流側で、流体供給系Aを各弱点ピン1毎に分岐して回路構成したものである。

したがって、いずれかの弱点ピン1が破断あるいはクラックが成長した状態の場合には、警報を発することができ、先に説明した実施例とは流体供給系Aの配管を変更することの他に、格別の部品の追加を要しない利点がある。

第4図に示す実施例は、ラビリンス装置7の上流側で各弱点ピン1毎の流体供給系Aに分岐し、これに伴って各弱点ピン1毎に圧力センサ10等を追加したものである。

そのため、設置された複数の弱点ピン1のうちのいずれが破断したかあるいはいずれにクラック

点ピン1の破断と同様に空気圧の低下を検出し警報を発するので、弱点ピン1が実際に破断する直前に弱点ピン1の交換等の対策を講じることが可能となり、弱点ピン1の交換作業が比較的簡単で済む利益がある。

また、この弱点ピン1の破断の直前の信号を水車の運転制御装置に入力することによって、水車の運転の自動停止等を行なわせるように利用することもできる。

なお、弱点ピン1の破断による空気圧の低下状況とクラックによる空気圧の低下状況とは圧力レベルや圧力の低下パターンが相違するものであるため、かかるデータを警報装置12のコンピュータに蓄積しておけば、それぞれの事態に対して別の警報を発するようにすることも容易に行なうことができる。

以上説明した実施例は、単一の弱点ピン1について損傷検出装置Sを構成したものであるが、多数の弱点ピン1を単一の機械に設置するもの場合には、第3図や第4図に示すごとく回路構成に

が発生しているかを明確に識別して警報することができ、その弱点ピン1の交換作業を効率よく行なうことができる。

以上説明した実施例においては、流体として空気を用いたものを説明したが、この発明はこれに限らず、水等の液体を用いても容易に実施することができる。

また、流体供給系Aにラビリンス装置7を用いたものを説明したが、ラビリンス装置7にかえてオリフィスを設置してもよく、また、空気供給装置9と弱点ピン1とを連結するパイプ8、8として細径のものを選択すれば、ラビリンス装置7を省略することも可能である。

#### (発明の効果)

以上説明したように、この発明は、弱点ピンの弱点部に空室を形成し、この空室に流体を加圧充填するとともに、該流体の圧力を検出する手段を設けて、弱点ピンの損傷検出装置を構成したものである。

したがって、弱点ピンが破断した場合には、弱

点部に形成した空室も破断し、加圧流体が漏洩するため、加圧流体の圧力を検出しておけば、弱点ピンが破断したことを検出することができる。

また、繰り返し応力等によって、弱点ピンの弱点部に微細なクラックが生じ、そのクラックが成長して空室を大気に通じた場合にも弱点部に形成された空室から加圧流体が漏洩し、圧力が低下するから、弱点ピンの破断直前の状態を検出することができる。

このように、本発明によれば弱点ピンが破断したことの外に、従来技術では検出できなかった弱点ピンが破断直前の状態であることをも検出することができ、その検出結果に基づいて機械装置の停止等の処置を予め行なうことも可能となるから、弱点ピンを用いた機械装置の自動化レベルを高度なものにすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は、この発明に関するもので、第1図は一実施例の全体システム図、第2図は第1図のII-II断面における繰り返し応力により生じる弱点部

のクラックの成長の説明図、第3図は複数の弱点ピンに対応した別の実施例のシステム図、第4図は複数の弱点ピンに対応したさらに別の実施例のシステム図である。

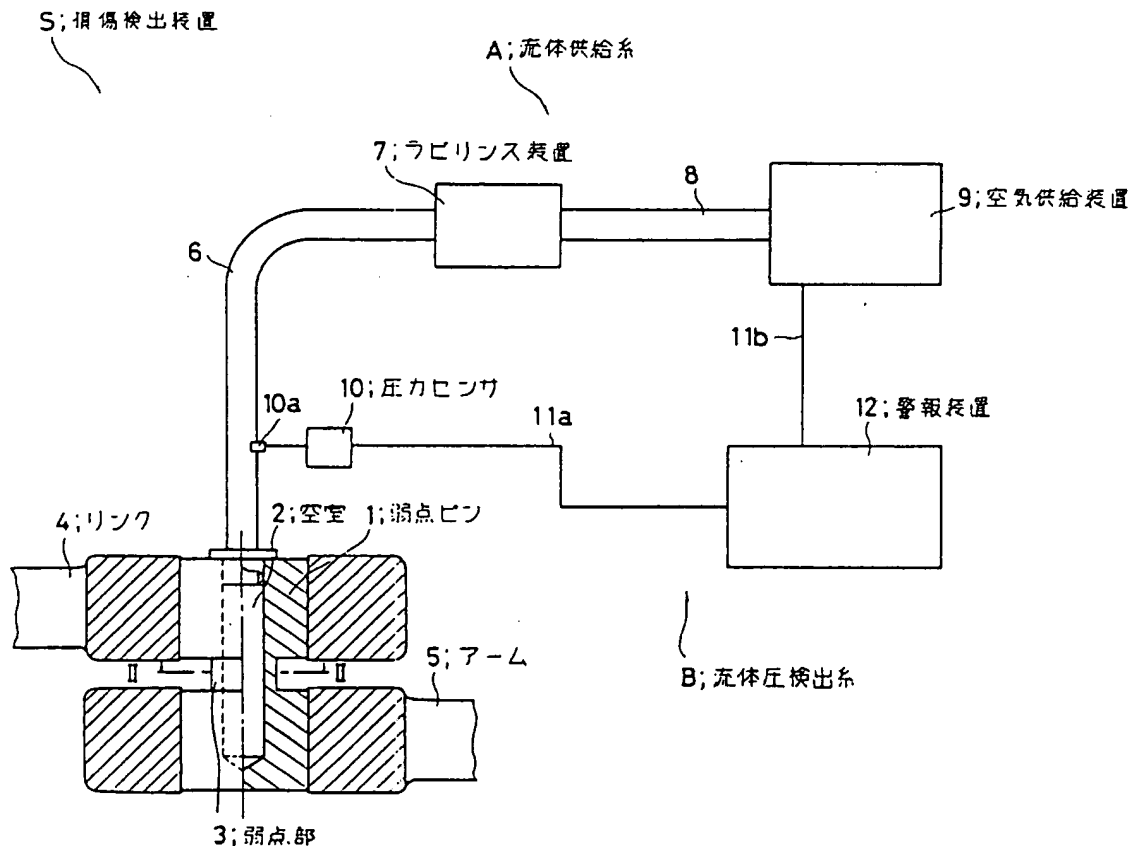
- |             |            |
|-------------|------------|
| S … 損傷検出装置  | A … 流体供給系  |
| B … 流体圧検出系  | 1 … 弱点ピン   |
| 2 … 弱点部     | 3 … 空室     |
| 7 … ラビリンス装置 | 9 … 空気供給装置 |
| 10 … 圧力センサ  | 12 … 警報装置  |

出願人 四国計測工業株式会社

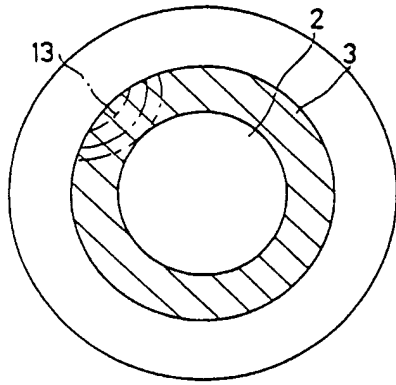
代理人 弁理士 西 脇 民 雄



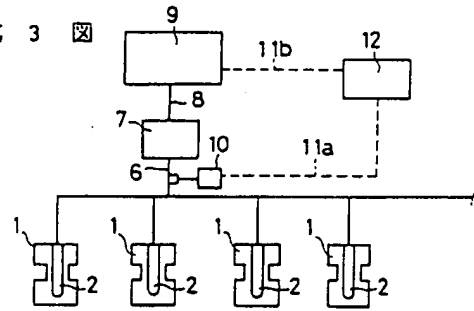
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

